

Seal of the Ministry of Education, Republic of Korea

【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0024
【제출일자】	2002. 12. 13
【국제특허분류】	H04N
【발명의 명칭】	디지털 방송 수신기에 있어서 등화 장치 및 방법
【발명의 영문명칭】	Apparatus and method for equalizing in the digital broadcasting receiver
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	1999-009556-9
【대리인】	
【성명】	이해영
【대리인코드】	9-1999-000227-4
【포괄위임등록번호】	2000-002816-9
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김동원
【성명의 영문표기】	KIM, Dong Won
【주민등록번호】	731129-1535417
【우편번호】	143-191
【주소】	서울특별시 광진구 자양1동 218-4
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 이영필 (인) 대리인 이해영 (인)

1020020079744

출력 일자: 2003/3/14

【수수료】

【기본출원료】 17 면 29,000 원

【가산출원료】 0 면 0 원

【우선권주장료】 0 건 0 원

【심사청구료】 9 항 397,000 원

【합계】 426,000 원

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명은 수신되는 방송신호에 실려 있는 고스트의 레벨을 고려하여 수신된 방송신호에 대한 채널 등화 진폭을 가변적으로 운영하는 등화 장치 및 방법이다.

본 발명에 따른 장치는, 수신되는 방송신호를 필터링하여 채널 등화 출력신호를 출력하는 필터부를 포함한다. 또한, 본 발명에 따른 장치는 수신되는 방송신호에 고스트가 존재하면, 고스트의 레벨에 따라 필터부의 필터링 계수를 제어하여 수신되는 방송신호의 등화 보상 영역을 가변적으로 제어하기 위한 등화 진폭 제어부를 포함한다.

따라서 고스트로 인해 디지털 방송 수신기의 수신 능력이 저하되는 것을 방지할 수 있다. 특히, 근접 고스트로 인한 실내 수신환경 저하를 방지할 수 있다.

【대표도】

도 2

【명세서】**【발명의 명칭】**

디지털 방송 수신기에 있어서 등화 장치 및 방법{Apparatus and method for equalizing in the digital broadcasting receiver}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 기존의 채널 등화기의 등화 보상 영역과 상기 보상 영역을 벗어난 근접 고스트가 발생된 예를 설명하기 위한 도면이다.

도 2는 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 디지털 방송 수신기에 있어서 등화 장치의 기능 블록도이다.

도 3은 본 발명에 따른 채널 등화 시, 등화 보상 영역과 발생된 고스트의 관계 예시 도이다.

도 4는 디지털 방송 수신기에서 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 등화 방법의 동작 흐름도이다.

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<5> 본 발명은 디지털 방송 수신기에 있어서 등화(equalizing) 장치 및 방법에 관한 것으로, 특히, 고스트(ghost)로 인하여 디지털 방송 수신기의 수신 성능이 저하되는 것을 방지하기 위한 등화 장치 및 방법에 관한 것이다.

- <6> 일반적으로 디지털 방송 수신기의 물리적인 채널은 자유 공간이다. 따라서 공기, 구름, 대기층 등의 기상 변화, 태양의 영향, 산, 절벽, 대지 등의 지형과 자동차, 비행기 등의 움직임에 의한 숲, 건물 등의 실외 환경 또는/ 및 실내에 있는 이동체의 순간적인 움직임, 실내에 구비되어 있는 다른 전자 제품의 이용 등과 같은 실내 환경에 의해 디지털 방송 신호의 전송 경로가 굴절되어 여러 개의 다중 경로를 거쳐 수신된다. 이에 따라 동일한 방송 신호에 대해 수신 시간이 다른 고스트(ghost) 잡음이 발생된다.
- <7> 상기 고스트 잡음으로 인하여 디지털 방송 수신기에서 수신하는 디지털 방송 신호가 왜곡되어 디스플레이 되는 화면 전체가 깨지거나 간헐적으로 화면이 깨지거나 심한 경우에는 전혀 영상이 디스플레이 안 될 수도 있다. 따라서 기존의 디지털 방송 수신기는 상기 고스트 잡음이 발생되어도 좋은 수신 특성을 가질 수 있도록 채널 등화기(channel equalizer)를 이용하여 고스트 잡음을 제거하고 있다.
- <8> 고스트 잡음은 상기 실내 환경에 따라 발생하는 근접 고스트와 실외 환경에 따라 발생하는 원격 고스트로 구분된다. 상기 근접 고스트는 $-0.3\mu s \sim +0.3\mu s$ 시간 영역에서 발생되고, 상기 원격 고스트는 $+30\mu s$ 이상의 시간 영역에서 발생된다. 따라서, 실내 수신 환경에서는 상기 근접 고스트가 상기 원격 고스트에 비해 큰 레벨로 발생된다.
- <9> 그러나, 기존의 디지털 방송 수신기에 구비되어 있는 채널 등화기는 도 1에 도시된 바와 같이 근접 고스트와 원격 고스트에 따라 발생 가능한 고스트 레벨을 고려하지 않고 시간 영역(time area)과 위상 영역(phase area)에서 일정한 크기의 등화 보상 영역(equalization coverage area, 또는 등화 진폭(amplitude))을 갖도록 설계되어 있다. 상기 시간 영역은 예를 들어 $-7.5\mu s \sim +46\mu s$ 로 정해져 있고, 위상 영역은 $0^\circ \sim 359^\circ$ 로 정해져 있다.

<10> 따라서 실내 수신 환경에서 근접 고스트 잡음이 도 1에 도시된 바와 같이 채널 등화기에 설정되어 있는 등화 보상 영역을 벗어날 정도로 크게 발생하는 경우에, 상기 채널 등화기가 발생된 고스트를 완전히 제거하지 못해 상술한 한 바와 같이 화면이 깨지거나 전혀 영상이 디스플레이 인 될 수 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<11> 본 발명은 상술한 문제를 해결하기 위해 제안된 것으로, 디지털 방송 수신기에 있어서 시간 영역과 위상 영역의 고스트의 레벨을 고려하여 채널 등화하는 등화 장치 및 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

<12> 본 발명의 다른 목적은 수신되는 방송신호에 실려 있는 고스트의 레벨을 고려하여 수신된 방송 신호에 대한 채널 등화 진폭을 가변적으로 운영하는 등화 장치 및 방법을 제공하는데 있다.

<13> 본 발명의 또 다른 목적은 실내 수신환경에서 디지털 방송 수신기를 사용할 때, 근접 고스트를 완전히 제거할 수 있는 등화 장치 및 방법을 제공하는데 있다.

<14> 상기 목적들을 달성하기 위하여 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 디지털 방송 수신기의 등화 장치는, 수신되는 방송신호를 필터링하여 채널 등화 출력신호를 출력하는 필터부; 상기 수신되는 방송신호에 고스트가 존재하면, 상기 고스트의 레벨에 따라 상기 필터부의 필터링 계수를 제어하여 상기 수신되는 방송신호의 등화 보상 영역을 가변적으로 제어하기 위한 등화 진폭 제어부를 포함하는 것이 바람직하다.

- <15> 상기 등화 진폭 제어부는 상기 고스트의 레벨을 검출하는 검출기, 상기 검출기에서 검출된 고스트 레벨에 따라 상기 필터부의 필터링 계수를 결정하고, 결정된 필터링 계수를 상기 필터부로 제공하는 계수 결정기를 포함하는 것이 바람직하다.
- <16> 상기 검출기는 상기 고스트가 근접 고스트에 포함되는지 여부를 판단하고, 상기 판단 결과를 상기 계수 결정기로 제공하는 기능을 더 구비하고, 상기 계수 결정기는 상기 필터링 계수를 결정할 때, 상기 판단 결과를 더 고려하는 것이 바람직하다.
- <17> 상기 고스트가 근접 고스트이고, 상기 등화 보상 영역의 변경이 필요하다면, 상기 계수 결정기는 상기 고스트 레벨에 따라 결정된 계수가 상기 근접 고스트가 분포하는 시간과 위상 영역에 적용되도록 상기 필터부로 제공하는 것이 바람직하다.
- <18> 상기 검출된 고스트 레벨이 현재 설정되어 있는 등화 보상 영역으로 수용할 수 없을 때, 상기 계수 결정기는 상기 등화 보상 영역이 상기 검출된 고스트 레벨을 수용할 수 있는 영역까지 증가하도록 상기 필터링 계수를 결정하는 것이 바람직하다.
- <19> 상기 목적들을 달성하기 위하여 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 디지털 방송 수신기의 등화 방법에 있어서, 방송신호가 수신되면, 상기 방송신호에서 고스트를 검출하는 단계; 상기 고스트가 검출되면, 상기 고스트의 레벨을 검출하는 단계; 상기 검출된 고스트 레벨에 따라 상기 방송신호의 등화 보상 영역을 가변적으로 제어하면서 채널 등화하는 단계를 포함하는 것이 바람직하다.
- <20> 상기 검출된 고스트 레벨이 설정되어 있는 등화 보상 영역으로 수용할 수 없으면, 상기 채널 등화 단계는, 상기 등화 보상 영역이 증가되도록 제어하는 것이 바람직하다.

- <21> 상기 검출된 고스트 레벨이 설정되어 있는 등화 보상 영역으로 수용할 수 없으면, 상기 채널 등화 단계는, 상기 등화 보상 영역이 증가되도록 상기 방송신호에 대한 채널 등화 필터링 계수를 제어하는 것이 바람직하다.
- <22> 상기 등화 방법은, 상기 검출된 고스트가 근접 고스트인지를 판단하는 단계를 더 포함하고, 상기 검출된 고스트가 근접 고스트이면, 상기 채널 등화 단계는 상기 검출된 고스트 레벨을 토대로 결정된 등화 보상 영역을 근접 고스트 영역에 적용하는 것이 바람직하다.

【발명의 구성 및 작용】

- <23> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 실시 예를 상세히 설명하기로 한다.
- <24> 도 2는 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 디지털 방송 수신기의 등화 장치의 블록도이다. 도 2를 참조하면, 본 발명에 따른 등화 장치는, 필터부(201), 등화 진폭 제어부(202)로 구성된다.
- <25> 필터부(201)는 시간 n 에서 입력신호 $input(n)$ 를 필터링하여 채널 등화 출력 신호 $output(n)$ 를 출력한다. 상기 입력신호 $input(n)$ 은 디지털 방송 수신기에 구비되어 있는 아날로그/디지털 변환기(ADC)(미 도시됨)에서 디지털 신호로 변환된 방송 신호이다.
- <26> 등화 진폭 제어부(202)는 도 2에 도시된 바와 같이 고스트 검출기(202_1)와 계수 결정기(202_2)로 구성된다.
- <27> 고스트 검출기(202_1)는 $input(n)$ 신호가 입력되면, 고스트 존재 여부와 존재하는 고스트의 시간과 위상 영역을 토대로 근접 고스트인지 원격 고스트인지를 판단한다. 고스트가 존재하는 것으로 판단되면, 검출된 고스트의 레벨을 검출한다.

- <28> 즉, 고스트 검출기(202_1)는 input(n)이 입력되면, 입력되는 신호에서 실제 방송신호에 해당되는 메인 신호(main signal)를 검출한다. 상기 메인 신호는 도 3에 도시된 등화 보상 영역(또는 등화 진폭) 설정 예에서 시간축을 기준으로 $0\mu s$ 에 존재하는 신호이다. 상기 메인 신호는 타임 심볼(time symbol)을 이용하여 검출한다.
- <29> 상기 메인 신호를 기준으로 주변 시간과 위상 영역에 방송신호가 존재하는 것으로 판단되면, 상기 고스트 검출기(201_1)는 고스트 잡음이 존재하는 것으로 판단한다. 상기 고스트 검출기(201_1)는 상기 메인 신호를 기준으로 한 주변 시간과 위상영역에서 DC레벨이 검출되면, 상기 주변 시간과 위상 영역에 방송신호가 존재하는 것으로 판단한다.
- <30> 상기 주변 시간과 위상 영역에 방송신호가 존재하는 것으로 판단되고, 그 시간 영역이 $-0.3\mu s \sim +0.3\mu s$ 범위내이면, 상기 고스트 검출기(201_1)는 근접 고스트로 판단한다. 그러나, 상기 $-0.3\mu s \sim +0.3\mu s$ 범위 이외의 시간 영역에서 고스트가 존재하는 것으로 판단되면, 근접 고스트가 아닌 고스트로 판단한다. 특히, $+30\mu s$ 이상의 시간 영역에 존재하는 것으로 판단되면, 원격 고스트로 판단한다.
- <31> 이와 같이 고스트가 존재하는지, 고스트가 존재하면, 근접 고스트인지 원격 고스트인지, 아니면 그 사이에 존재하는 고스트인지를 판단한 뒤, 고스트 검출기(202_1)는 검출된 고스트의 DC레벨을 검출한다. 고스트 검출기(202_1)는 검출된 고스트의 DC레벨과 어떤 고스트인지를 판단한 결과를 계수 결정기(202_2)로 제공한다.
- <32> 계수 결정기(202_2)는 고스트 검출기(202_1)로부터 수신한 고스트에 대한 판단 결과와 고스트의 DC레벨을 토대로 계수를 결정한다. 즉, 고스트 검출기(202_1)로부터 수신한 고스트가 근접 고스트이고, DC레벨이 기존의 등화 보상 영역(equalizing coverage

area)을 벗어난 레벨로 판단되면, 상기 필터부(201)에서 상기 검출된 DC레벨을 수용할 수 있는 등화 진폭으로 input(n) 신호를 채널 등화하도록 계수를 결정한다.

<33> 이 경우에는 상기 등화 진폭이 크게 설정되도록 계수가 크게 결정된다. 즉, 도 3에 도시된 바와 같이 등화 보상 영역이 크게 설정되도록 계수 결정기(202_2)는 계수를 결정된다. 이 때, 계수 결정기(202_2)는 상기 $-0.3\mu s \sim +0.3\mu s$ 시간 영역과 위상 영역에 대해서 도 3에 도시된 바와 같이 새롭게 설정된 등화 보상 영역이 적용되도록 계수를 결정할 수 있다. 또는 계수 결정기(202_2)는 $-0.3\mu s \sim +0.3\mu s$ 시간과 위상 영역에서도 검출된 고스트 레벨별로 각기 다른 등화 보상 영역이 적용되도록 계수를 결정할 수 있다.

<34> 그리고, 근접 고스트 영역 이외의 고스트 영역에서는 도 3에 도시된 바와 같이 기존의 등화 보상 영역이 적용되도록 계수를 결정할 수 있다. 또는 상기 근접 고스트 영역 이외의 고스트 영역에서 검출된 고스트 레벨이 기존의 등화 보상 영역으로 수용 가능하지 않을 경우에, 계수 결정기(202_2)는 등화 보상 영역이 크게 설정되도록 계수를 기존의 등화 보상 영역에 대응되는 계수보다 크게 결정한다. 계수 결정기(202_2)에는 상술한 계수들을 결정하기 위하여 사용 가능한 복수의 계수들이 사전에 저장되어 있다.

<35> 필터부(201)는 계수 결정기(202_2)로부터 제공된 필터 탭의 계수에 따라 입력되는 input(n)신호를 채널 등화한 output(n)신호를 출력한다.

<36> 도 4는 디지털 방송 수신기에서 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 등화 방법의 동작 흐름도이다.

- <37> 디지털 신호로 변환된 방송 신호 input(n)이 수신되면, 제 401 단계에서 메인 신호를 검출한다. 상기 메인 신호는 도 2에서 설명한 바와 같이 시간축을 기준으로 한 실제 방송신호이다.
- <38> 제 402 단계에서 검출된 메인 신호를 기준으로 고스트를 검출한다. 즉, 도 2의 고스트 검출기(202_1)에서 설명한 바와 같이 시간 축을 기준으로 고스트를 검출한다.
- <39> 제 403 단계에서 검출된 메인 신호를 기준으로 고스트가 검출되면, 제 404 단계에서 고스트의 DC레벨을 검출한다. 제 405 단계에서 상기 검출된 DC레벨을 토대로 상기 입력신호 Input(n)에 대한 등화 진폭을 제어하면서 채널 등화한다. 즉, 고스트의 DC레벨이 기존의 등화 보상 영역으로 수용 가능한 경우에, 기존의 등화 보상 영역에 대응되는 계수를 이용하여 채널 등화 필터링을 제어한다. 반면에 고스트의 DC레벨이 기존의 등화 보상 영역으로 수용 가능하지 않은 경우에, 검출된 DC레벨을 토대로 등화 보상 영역을 새롭게 설정하여 채널 등화 필터링을 한다. 즉, 등화 보상 영역이 증가(또는 확대)되도록 채널 등화 필터 계수를 크게 설정한다.
- <40> 도 4의 경우에는 발생된 고스트가 근접 고스트인지 원격 고스트인지를 고려하지 않고, 검출된 고스트의 DC레벨을 토대로 등화 보상 영역을 제어하는 방식이 개시되어 있다. 그러나, 발생된 고스트가 근접 고스트인지를 판단하고, 근접 고스트인 경우에, 근접 고스트가 발생하는 시간 영역인 $-0.3\mu s \sim +0.3\mu s$ 범위와 위상 영역을 도 3에 도시된 바와 같이 동일한 등화 보상 영역으로 새롭게 설정하여 운영하도록 구현할 수도 있다.

【발명의 효과】

- <41> 상술한 본 발명에 의하면, 디지털 방송 수신기에 있어서 수신되는 방송신호에 포함되어 있는 고스트 레벨에 따라 등화 진폭(또는 등화 보상 영역)을 가변적으로 설정하여 운영함으로써, 수신되는 방송신호에 포함되는 고스트를 정확하게 제거함으로써, 고스트로 인해 디지털 방송 수신기의 수신 능력이 저하되는 것을 방지할 수 있다.
- <42> 특히, 실내 수신 환경에서 근접 고스트를 정확하게 제거함으로써, 실내 수신 환경을 향상시키는 효과가 있다.
- <43> 본 발명은 상술한 실시 예에 한정되지 않으며, 본 발명의 사상 내에서 당업자에 의한 변형이 가능함은 물론이다. 따라서, 본 발명에서 권리를 청구하는 범위는 상세한 설명의 범위 내로 정해지는 것이 아니라 후술하는 청구범위로 정해될 것이다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

디지털 방송 수신기의 등화 장치에 있어서,

수신되는 방송신호를 필터링하여 채널 등화 출력신호를 출력하는 필터부;

상기 수신되는 방송신호에 고스트가 존재하면, 상기 고스트의 레벨에 따라 상기 필터부의 필터링 계수를 제어하여 상기 수신되는 방송신호의 등화 보상 영역을 가변적으로 제어하기 위한 등화 진폭 제어부를 포함하는 디지털 방송 수신기의 등화 장치.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서, 상기 등화 진폭 제어부는

상기 고스트의 레벨을 검출하는 검출기,

상기 검출기에서 검출된 고스트 레벨에 따라 상기 필터부의 필터링 계수를 결정하고, 결정된 필터링 계수를 상기 필터부로 제공하는 계수 결정기를 포함하는 디지털 방송 수신기의 등화 장치.

【청구항 3】

제 2 항에 있어서, 상기 검출기는 상기 고스트가 근접 고스트에 포함되는지 여부를 판단하고, 상기 판단 결과를 상기 계수 결정기로 제공하는 기능을 더 구비하고, 상기 계수 결정기는 상기 필터링 계수를 결정할 때, 상기 판단 결과를 더 고려하는 것을 특징으로 하는 디지털 방송 수신기의 등화 장치.

【청구항 4】

제 3 항에 있어서, 상기 고스트가 근접 고스트이고, 상기 등화 보상 영역의 변경이 필요하면, 상기 계수 결정기는 상기 고스트 레벨에 따라 결정된 계수가 상기 근접 고스트가 분포하는 시간 및 위상 영역에 적용되도록 상기 필터부로 제공하는 것을 특징으로 하는 디지털 방송 수신기의 등화 장치.

【청구항 5】

제 2 항에 있어서, 상기 검출된 고스트 레벨이 현재 설정되어 있는 등화 보상 영역으로 수용할 수 없을 때, 상기 계수 결정기는 상기 등화 보상 영역이 상기 검출된 고스트 레벨을 수용할 수 있는 영역까지 증가하도록 상기 필터링 계수를 결정하는 것을 특징으로 하는 디지털 방송 수신기의 등화 장치.

【청구항 6】

디지털 방송 수신기의 등화 방법에 있어서,

방송신호가 수신되면, 상기 방송신호에서 고스트를 검출하는 단계;

상기 고스트가 검출되면, 상기 고스트의 레벨을 검출하는 단계;

상기 검출된 고스트 레벨에 따라 상기 방송신호의 등화 보상 영역을 가변적으로 제어하면서 채널 등화하는 단계를 포함하는 디지털 방송 수신기의 등화 방법.

【청구항 7】

제 6 항에 있어서, 상기 검출된 고스트 레벨이 설정되어 있는 등화 보상 영역으로 수용할 수 없으면, 상기 채널 등화 단계는, 상기 등화 보상 영역이 증가되도록 제어하는 것을 특징으로 하는 디지털 방송 수신기의 등화 방법.



【청구항 8】

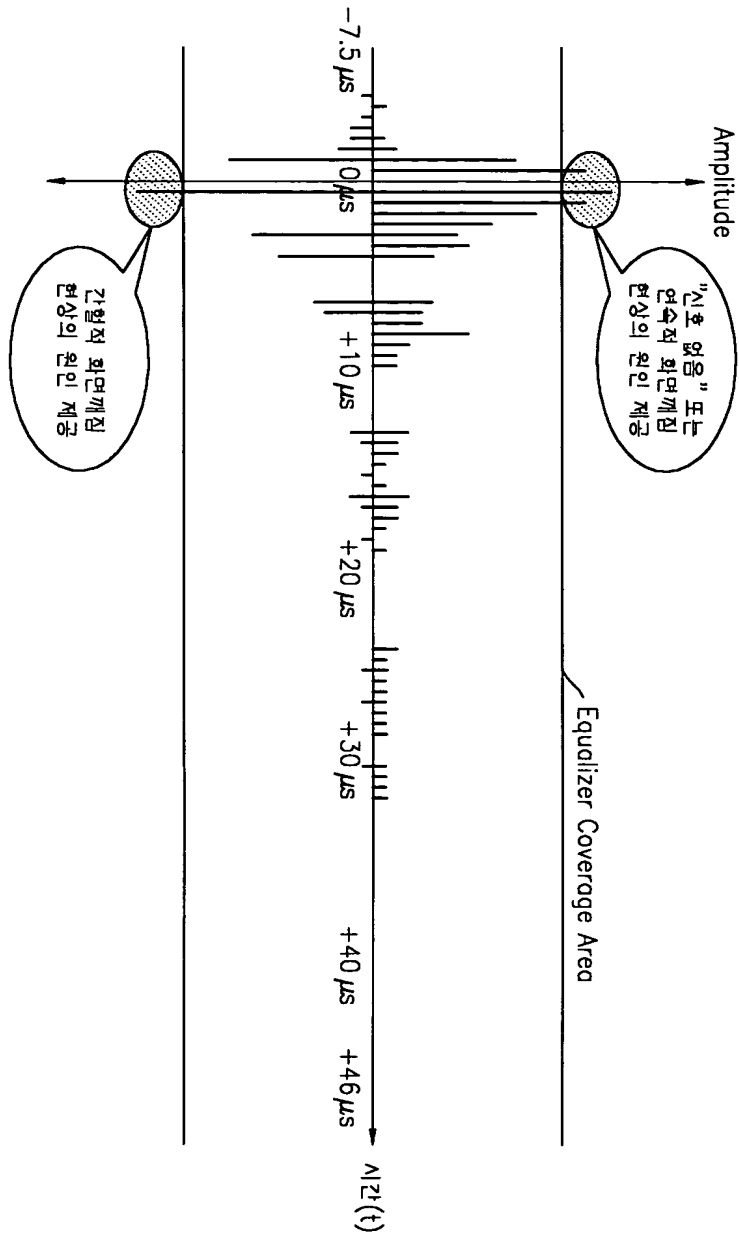
제 6 항에 있어서, 상기 검출된 고스트 레벨이 설정되어 있는 등화 보상 영역으로 수용할 수 없으면, 상기 채널 등화 단계는, 상기 등화 보상 영역이 증가되도록 상기 방송신호에 대한 채널 등화 필터링 계수를 제어하는 것을 특징으로 하는 디지털 방송 수신기의 등화 방법.

【청구항 9】

제 6 항에 있어서, 상기 등화 방법은,
상기 검출된 고스트가 근접 고스트인지를 판단하는 단계를 더 포함하고,
상기 검출된 고스트가 근접 고스트이면, 상기 채널 등화 단계는 상기 검출된 고스트 레벨을 토대로 결정된 등화 보상 영역을 근접 고스트 영역에 적용하는 것을 특징으로 하는 디지털 방송 수신기의 등화 방법.

【도면】

【도 1】

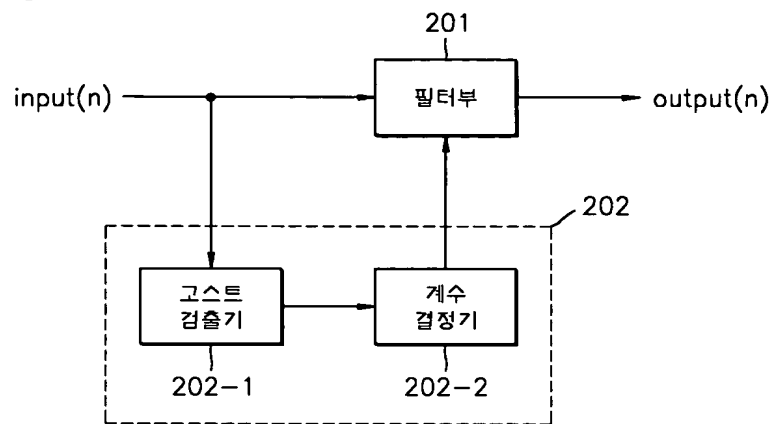




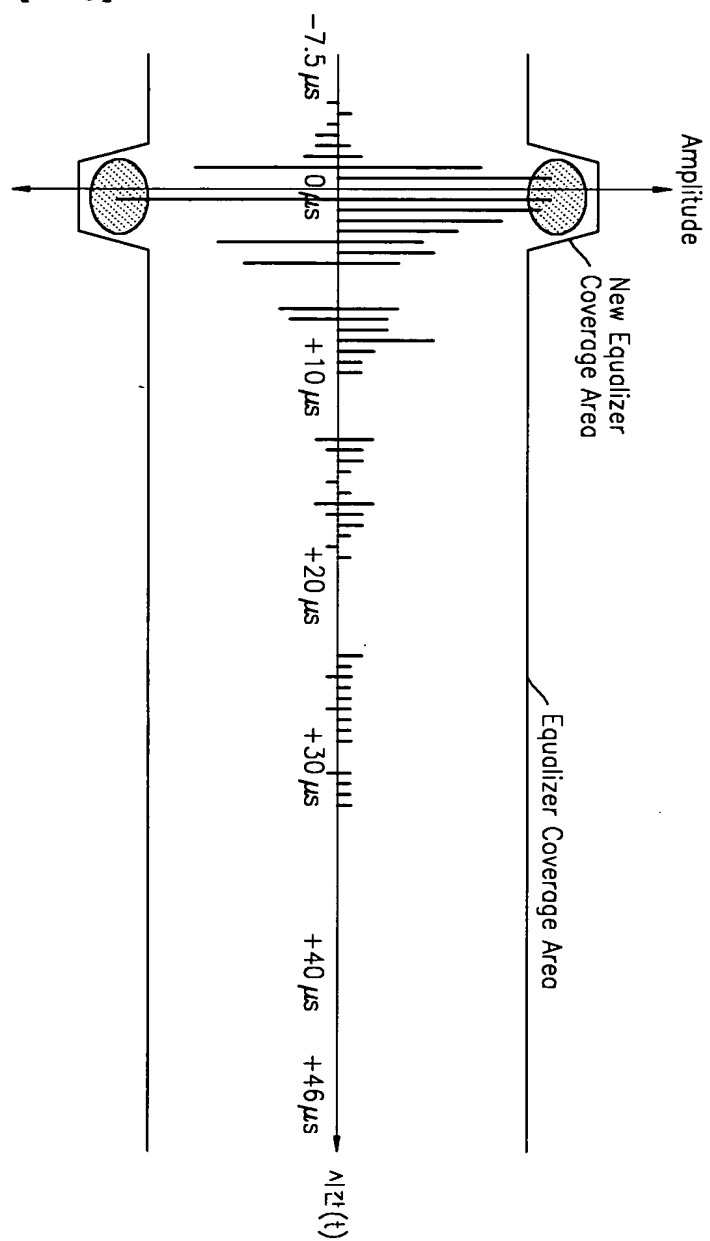
1020020079744

출력 일자: 2003/3/14

【도 2】



【도 3】



【도 4】

